

# Neubearbeitung der VDI 6022 Blatt 3

**Raumlufttechnik, Beurteilung der Raumluftqualität**

**Prof. em. Dr.-Ing. Rüdiger Külpmann**

**7. Schweizer Hygienetagung, 5. Mai 2023**

**Kongresszentrum Trafo Baden**

# Inhalt

**Einordnung der Richtlinie**

**Weitgehend gleich gebliebene Kapitel**

**Neue Inhalte**

**Zusammenfassung**

## Richtlinien mit dem Begriff «-luftqualität» (Überblick)

Regelwerk	seit	Name / Kurzzeichen	Berücksichtigte Kriterien / Anforderungen	Kategorie	Berücksichtigung von Raumlasten?
EN ISO 7730	2005	Raumluft-kategorie	Thermische Behaglichkeit	A, B, C	nein
EN 16798-3 (EN 13779)	2017	Zuluftqualität (SUP)	Zuluftqualität: Geräteeigenschaften	1...6	nein
EN 16798-1 (EN 15251)	2022	Raumklima (IAQ)	Thermische Behaglichkeit Aussenluftvolumenstrom	I...IV	nein
VDI 6022 Blatt 1	1998	Zuluft (ZUL)	Hygienische Qualität der Luftaufbereitung	keine	nein
VDI 6022 Blatt 3	2011	Raumluft-qualität (RLQ)	Implizit: Thermische Behaglichkeit Explizit: Beurteilungswerte	1...3	ja
SIA 382/1	2022 ( E )	IEQ: gemäss EN 16798-1	Thermische Behaglichkeit Innenraumluft: Erwartung	I...IV	Teilweise: z. B. CO <sub>2</sub> , Radon, Geruchskonzentration in (dezipol)
ISO 16000-41	2023 ( E )		Verfahren zur messtechnischen Ermittlung der Innenraumluftqualität	A, B, C	ja



# Was ist weitgehend unverändert, präzisiert worden?

Aufbau weiterhin gemäss VDI 1000

Begriffe: konform zu VDI 4700, zusätzlich:

- **Atemluft:** die im Atembereich zur Verfügung stehende Raumluft
- **Atemluftqualität, Raumluftqualität:**  
Atemluftqualität ist relevant, nur bei Mischlüftung ist Raumluft- = Atemluftqualität
- **Beurteilungswert:** Anerkannte Grenz-, Richt-, Leit- und Referenzwerte sowie auf Erfahrung basierte Messwerte zur Beurteilung der Atemluftqualität

Inhalt	Seite
Vorbemerkung [fertig] .....	4
Einleitung [fertig] .....	4
1 Anwendungsbereich [fertig] .....	5
2 Normative Verweise [Alle – Prüfen und aufteilen] .....	5
3 Begriffe [fertig] .....	5
4 Abkürzungen [fertig] .....	7

- **Gesundheitlich zuträgliche Raum- bzw. Atemluftqualität:**  
Luftqualität, bei der keine negative gesundheitliche Beeinflussung der Nutzer zu erwarten ist. Definition durch thermische und akustische Behaglichkeitsgrössen und Konzentration an ggf. vorhandenen Schadstoffen in der Raum- bzw. Atemluft.

# Was ist weitgehend unverändert, präzisiert worden?

## Verantwortlichkeiten

- Eine hohe Raumluftqualität ist wesentlich durch die Auswahl und den Einsatz von schadstoffarmen Materialien **und** die entsprechende Lüftung beeinflusst.
- Dies **erfordert** eine gewerkeübergreifende Abstimmung und Kontrolle.
- Für eine vereinbarte Raumluftqualität sind **verantwortlich**: Bauherr, Architekten, Planer, Errichter, Bauüberwachung, Betreiber, Nutzer.
- Die VDI 6022 Blatt 3 bietet eine Sensibilisierung auf typische (luftgetragene) Schadstoffe **und** ist eine zitierfähige Vertragsgrundlage.
- Die Vertragspartner können sich dann phasenweise absichern über die erhaltene/genutzte Materialqualität (Planungs- und Bauphase) **und** den bestimmungsgemässen Gebrauch der Räume durch die Nutzer.



Quelle: Schulungsunterlagen Achim Keune, 2022

# Was ist neu bzw. stärker verändert worden?

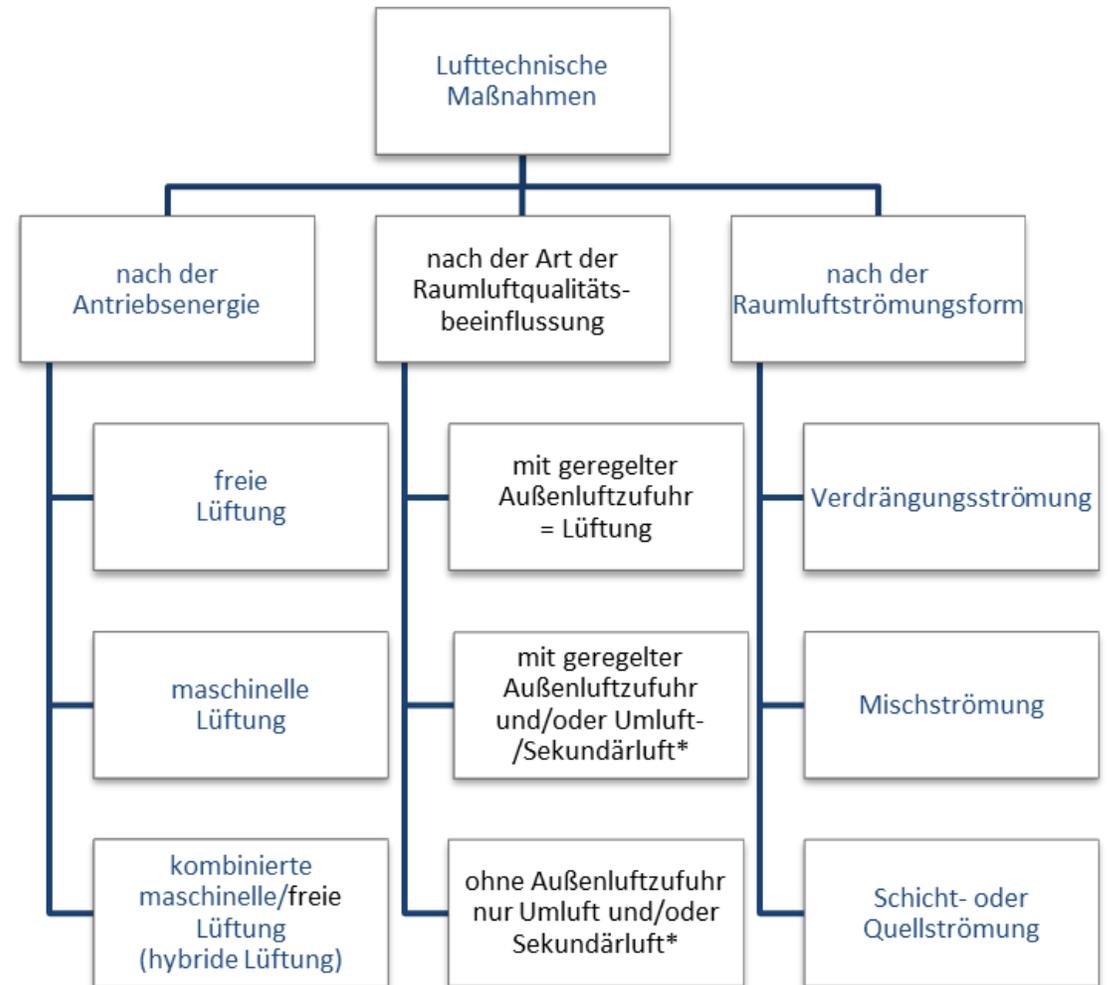
## Möglichkeiten der Lufttechnik: Vervollständigung

- Freie und hybride Lüftung aufgenommen
- Erläuterungen, Vor- und Nachteile
- Verbesserung des Verständnisses und der Beurteilungsfähigkeit durch den Leser

## Beurteilungswerte statt Beurteilungsstufen 1–3

- Steigender Qualifizierungsbedarf der Beurteiler je Stufe aus Nutzersicht nicht wesentlich
- Update der Werte: siehe spätere Folien

Kapitel Messtechnik: siehe spätere Folien



# Auch neu: Raumluftqualitäten nach VDI 6022-3

- **Neu:** Nur noch **3 statt 4** Qualitätsstufen
- **Gleich:** Empfehlung für alle Räume: **RAL 2**
- **Neu:** Für neu **errichtete oder renovierte Gebäude** ist für die Dauer von maximal **1 Jahr** auch **noch RAL 3** hinzunehmen.

Gleich: **Relevant für die Raumluftqualität sind:**

- Im Raum vorhandene Lasten
- Qualität der Zuluft
- Art der Raumluftströmung
- Raumgeometrie
- Qualität der Aussenluft

Tabelle 1. Raumluftqualitäten

Bezeichnung	Raumluftqualität	Typische Anwendungsbereiche
RAL 1	Hoch Hohes Maß an Erwartungen <sup>*)</sup>	Räume, in denen sich gesundheitlich anfällige Personen mit besonderen Bedürfnissen aufhalten.
RAL 2	Mittel Normales Maß an Erwartungen <sup>*)</sup>	Räume im Bestand ohne Renovierung mit Einfluss auf die Raumluftqualität, wie z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Büros</li> <li>• Wohnräume</li> <li>• Versammlungsräume</li> <li>• Unterrichtsräume</li> </ul>
RAL 3	Mäßig Noch annehmbares Maß an Erwartungen <sup>*)</sup>	Räume in neu errichteten oder renovierten <sup>**)</sup> Gebäuden, wie z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Büros</li> <li>• Wohnräume</li> <li>• Versammlungsräume</li> <li>• Unterrichtsräume</li> </ul> <p><sup>**) mit Einfluss der Renovierung auf die Raumluftqualität</sup></p>
<b>Nicht im Anwendungsbereich dieser Richtlinie</b>		
RAL 4	Niedrig Werte außerhalb der oben genannten Kategorien	Räume mit zeitlich begrenztem Aufenthalt, wie z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Treppenträume</li> <li>• Flure</li> <li>• Nebenräume</li> </ul>

<sup>\*)</sup> Erwartungen der Raumnutzer

# Aussagen zur Qualität der Aussen-, Zuluft, Abluft, Umluft

- **Gleich:** Einfluss von Aussenluft- auf Raumluftqualität (Tab. 3)
- **Gleich:** Weiterverwendung von Abluft für Überströmung oder Umluft (Tab. 5)
- **Neu:** Verweis auf Filterrichtlinie VDI 3804 Blatt 4 bzw. SWKI VA101-01 dazu statt Angabe von erforderlichen Zuluftfiltern.

Tabelle 3. Erreichbare Raumluftqualitäten bei Anwendung der freien Lüftung oder einer unidirektionalen Ventilator gestutzten Fortluftanlage

	AUL 1	AUL 2	AUL 3
RAL 1	nur in Ausnahmefällen und stundenweise	nein	nein
RAL 2	stundenweise	nein	nein
RAL 3	ja	nur in Ausnahmefällen und stundenweise	nein
RAL 4	ja	nur stundenweise	nein

Tabelle 5. Weiterverwendung der Abluft

Bezeichnung	Weiterverwendung der Abluft als Überströmluft	Weiterverwendung der Abluft als Umluft <sup>a)</sup>
ABL 1	geeignet	geeignet, wenn mindestens mit ISOePM <sub>10</sub> 50% gefiltert
ABL 2	nur für Räume mit Abluftqualität ABL 3 oder ABL 4 geeignet	geeignet, wenn mindestens mit ISOePM <sub>10</sub> 50% gefiltert und zusätzlich so gereinigt, dass diese Luft als Qualität ABL 1 eingestuft werden kann
ABL 3	ungeeignet	geeignet, wenn mindestens mit ISOePM <sub>10</sub> 50% gefiltert und zusätzlich so verbessert, dass diese Luft als Qualität ABL 1 eingestuft werden kann
ABL 4	ungeeignet	ungeeignet

<sup>a)</sup> Filteranforderung aus VDI 6022 Blatt 1

# Beurteilungswerte: Stufenfreie Liste: Aufbau

Tabelle 8. Beurteilungswerte

	Parameter	Kommentare	Beurteilungswert nach VDI 6022 Blatt 3
1	Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> )	Unter realistischen Nutzungsbedingungen als arithmetisches Mittel über eine Nutzungseinheit (z.B. eine Schulstunde) gemessen.	RAL 1: ≤ 1000 ppm RAL 2: ≤ 1000 ppm RAL 3: ≤ 2000 ppm
2	Luftfeuchte	Die Einhaltung der Luftfeuchte ist in der Praxis stark vom Nutzerverhalten abhängig. Zu geringe Luftwechsel können zu hohen Luftfeuchten führen, niedrige Außentemperaturen im Winter bringen geringe Luftfeuchten mit sich.	Behaglichkeitsbereich 30 bis 65 % r. F. absolute Feuchte < 11,5 g/kg tr. Luft in Anlehnung an DIN EN 16798-1/NA
3	Taupunkttemperatur	Das Risiko für Schimmelwachstum wächst bei steigender Raumlufffeuchte und winterlichen Temperaturen deutlich an. Die Oberflächentemperatur soll deutlich über der jeweiligen Taupunkttemperatur liegen.	Oberflächentemperatur größer Taupunkttemperatur  Risikobereich für Schimmelwachstum ≥ 80 % r. F. oberflächennah

- Keine Einteilung nach Qualifizierungsbedarf der Beurteiler mehr: eher irritierend gewesen
- Übernahme praktisch aller Parameter aus bisheriger Ausgabe 2011, Ausnahme: Luftionen
- Aufbau gleich: Kommentarspalte enthält Links zu Werten und zum Messtechnik Bedarf
- Beurteilungswerte nach anerkannten Grenz-, Richt-, Leit- und Referenzwerten sowie auf Erfahrung basierten Messwerten zur Beurteilung der Atemluftqualität

# Beurteilungswerte: Stufenfreie Liste: wahrscheinlich 15 Werte

## Einige Beurteilungswerte:

- TVOC, Einzelrichtwerte VOC und krebsbezogener Stoffe gemäss Umweltbundesamt
- Feinstaub, Kohlenmonoxid, Radon, Ozon, Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid
- RAL 1–3 Werte gemäss Publikationen bzw. Erfahrungen (bei abklingenden Lasten)

## Einbezug bei Verdachtsmoment:

- Schimmelpilze in Raumluft: Innenraumkonzentration im Vergleich zur AUL
- und auf Oberflächen: gemäss UBA Leitfaden (Gesamtsporensammlung)
- Aerosole und Mikroplastik: Aufnahme wegen zunehmender Thematik, jedoch noch ohne Richt- oder Leitwerte, da noch zu wenig Publikationen und Messtechniken vorhanden

# Messtechnik und Probenahme (1)

## Wegfall:

- Keine parameterbezogenen Aussagen mehr zur erforderlichen Messtechnik
- Keine Anhänge mehr mit Leitfäden und Protokollformblättern.
- Begründung: haben sich als zu speziell und praxisfremd gezeigt

## Statt dessen:

- Messtechnikbedarf und Dokumentation: Verweis auf entsprechende Normen und Richtlinien (z. B. Richtlinienreihe VDI 4300 und der Normenreihe DIN EN ISO 16000)
- Beurteilungskriterien für fachliche Qualifikation der beteiligten Person für Messung: z. B. berufliche Qualifikation/Studium, Berufserfahrung, Ausbildung gemäss VDI 6022 Blatt 4, öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige, Nachweis regelmässiger Weiterbildung

# Messtechnik und Probenahme (2)

## Zeitpunkt der Messung:

### Vor Inbetriebnahme der Räume

- Nach kompletter Fertigstellung und Endreinigung bis 1 Tag vor Möblierungsbeginn. Mit fester, aber ohne loser Möblierung des Nutzers.

### Während der Nutzung der Räume:

- Messungen fallbezogen ausgeführt, wenn von den Nutzern Beschwerden geäußert werden oder stark luftqualitätsbeeinflussende Änderungen der bestehenden Lüftungseinstellungen erfolgen (z. B. starke Reduzierungen).

## Anzahl der Messungen:

- Die Beprobung erfolgt stichprobenhaft. „Raumfamilien“ mit vergleichbarer Ausstattung und Lüftung sind zu bilden.
- Mindestanzahl ist vorgegeben (UBA)

Beispiele:

Anzahl der Räume vergleichbarer Ausstattung (n)	Anzahl der zu messenden Räume (X) (pro Ausstattungstyp)
1–3	1
4–11	2
12–28	3
29–66	4
67–149	5

# Mitwirkende und zeitliche Perspektiven

## Mitwirkende

- Neubearbeitung der Richtlinie erfolgt durch 15 Experten (D, A) aus den Bereichen Biologie, Chemie, Ingenieurwesen, Gesundheitsämter, Gesundheitsgenossenschaften
- Vorsitz: Dr. Andreas Winkens
- Interessenvertreter für die Kerngruppe Hygiene des SWKI: Rüdiger Külpmann

## Zeitliche Perspektive

- Verabschiedung des Gründrucks: Ende Mai 2023
- Publikation des Gründrucks: später Herbst 2023

# Zusammenfassung

- Das Blatt 3 der VDI 6022 fokussiert auf die Raumluftqualität in neuen oder frisch renovierten und schon länger bestehenden Gebäuden.
- Sie beinhaltet die regelbasierte Ermittlung und Beurteilung von ca. 15 Luftbelastungsstoffen in der Raumluft.
- Sie wird Gebäudebetreibern als Vereinbarungs- und Prüfungsmöglichkeit von zu erreichenden Raumluftqualitäten zur Anwendung empfohlen.
- Die Bearbeitung der Neufassung ist weitgehend abgeschlossen und der Gründruck soll im Herbst 2023 erscheinen.



**DIE PLANER.**

NETZWERK FÜR ENERGIE, UMWELT UND GEBÄUDETECHNIK

**Vielen Dank.**

**Prof. em. Dr.-Ing. Rüdiger Külpmann**

**Ausschussmitglied VDI 6022, Blätter 3 und 4**

**M +49 179 2055 089**

**ruediger.kuelpmann@web.de**

**DIE PLANER, SWKI, Solothurnstrasse 13, CH-3322 Urtenen-Schönbühl**

**T +41 (0)31 852 13 00, info@die-planer.ch, www.die-planer.ch**